

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

554174

(43) 国際公開日
2004年11月11日 (11.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/098202 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 9/73
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006353
 (22) 国際出願日: 2004年4月30日 (30.04.2004)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2003-126140 2003年5月1日 (01.05.2003) JP
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 早石 育央

(HAYAISHI, Ikuo) [JP/JP]; 〒3928502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

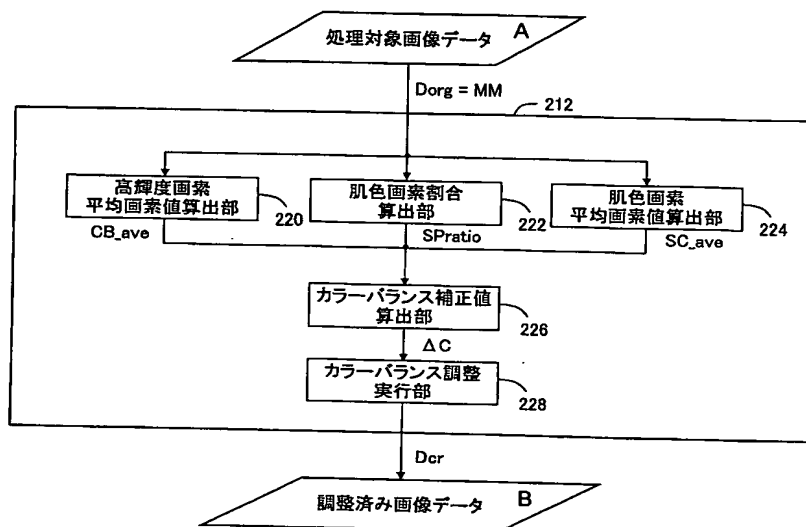
(74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号 三井住友銀行名古屋ビル7階 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: COLOR BALANCE ADJUSTMENT CONDUCTED CONSIDERING COLOR REPRODUCIBILITY OF SPECIFIC COLOR

(54) 発明の名称: 特定色の色再現を考慮したカラーバランス調整



(57) Abstract: If the average value of the hue values of high-luminance pixels is out of the range of a predetermined color close to a specific color (for example, the Japanese skin color), a color balance correction value is calculated using the average pixel value of the specific color pixels. In this case, together with the average pixel value, the specific color pixel proportion can be used. Contrarily if the average value of the hue values of the high-luminance pixels is in the range of the predetermined color (for example, the Japanese skin color), not using the average pixel value of the specific color pixels, the average pixel value of the high-luminance pixels is used to calculate the color balance correction value.

(57) 要約: 複数の高輝度画素の色相値の平均値が特定色(例えば肌色)に近い所定の色の範囲に無い場合には、特定色画素の平均画素値に基づいて、カラーバランス補正値を算出する。このとき、特定色画素の平均画素値とともに特定色画素割合を用いてもよい。一方、複数の高輝度画素の色相値の平均値が特定色(例えば肌色)に近い所定の色の範囲にある場合には、特定色画素の平均画素値を利用せずに、複数の高輝度画素

A...IMAGE DATA ON PROCESSING OBJECT
 220...HIGH-LUMINANCE PIXEL AVERAGE VALUE CALCULATING SECTION
 222...JAPANESE SKIN COLOR PIXEL PROPORTION CALCULATING SECTION
 224...JAPANESE SKIN COLOR PIXEL AVERAGE VALUE CALCULATING SECTION
 226...COLOR BALANCE CORRECTION VALUE CALCULATING SECTION
 228...COLOR BALANCE ADJUSTMENT EXECUTING SECTION
 B...ADJUSTED IMAGE DATA

に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する。

WO 2004/098202 A1



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

特定色の色再現を考慮したカラーバランス調整

技術分野

5 この発明は、画像のカラーバランス調整技術に関する。

背景技術

デジタルスチルカメラやビデオカメラなどの画像生成装置で撮影した画像に関しては、画像全体にカラーバランス調整と呼ばれる処理が行われる（例えば特開
10 2001-320727号公報）。

カラーバランス調整を行うと、画像に生じている色カブリを低減して、元々白色であった撮像対象を正しく白色で再現できるようになる。

しかし、場合によっては、カラーバランス調整の結果、特定の撮像対象に望ましくない色の変化が生じてしまうことがある。例えば、白に近い画素に青みがついている場合にカラーバランス調整を行うと、画像全体に対して青成分を抑えて赤成分を強調することになる。このとき、カラーバランス調整前の画像において肌色が望ましい色を有していた場合には、肌色がさらに赤みを帯びてしまい、望ましい色から却って逸脱してしまうという問題がある。このように、カラーバランス調整によって望ましい色から却って外れてしまうという問題は、肌色に限らず、緑や青のような他の有彩色に関しても生じる場合があり、一般に特定の有
20 彩色に関して共通する問題であった。

発明の開示

本発明は、画像内の特定の有彩色近傍の色が、カラーバランス調整処理によって却って望ましい色から外れてしまう現象を緩和できる技術を提供することを目的とする。

25

本発明の一形態としての画像処理装置は、処理対象画像のカラーバランスを調整するための画像処理装置であって、前記処理対象画像に存在する全画素の中で、特定の有彩色の近傍の所定の第1の範囲の色を有する特定色画素の割合である特定色画素割合を算出する特定色画素割合算出部と、前記特定色画素の画素値の平均値を算出する特定色画素平均値算出部と、前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値とに基づいて、カラーバランス補正値を算出する第1の演算モードを有するカラーバランス補正値算出部と、前記カラーバランス補正値を用いて前記処理対象画像全体に対してカラーバランス調整を実行するカラーバランス調整実行部と、を備える。

10 この画像処理装置によれば、特定色画素割合と特定色画素の平均画素値とに基づいてカラーバランス補正値が算出されるので、特定の有彩色に近い色を有する画素の色が、カラーバランス調整処理によって却って望ましい色から外れてしまう現象を緩和することができる。

15 なお、前記第1の演算モードにおいて算出される前記カラーバランス補正値は、前記特定色に対して予め決定された特定色目標画素値と前記特定色画素の平均画素値との差分が大きいほど大きく、また、前記特定色画素割合が大きいほど大きくなる成分を含むことが好ましい。

この構成によれば、特定の有彩色に近い色を有する画素の色をより適切な色に保つことができる。

20 上記画像処理装置は、さらに、前記処理対象画像に存在する全画素の中で、低彩度かつ高輝度である所定の第2の範囲の色を有する複数の高輝度画素に関する画素値の平均値を算出する高輝度画素平均画素値算出部を備え、前記カラーバランス補正値算出部は、(i)前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲に無い場合には、前記第1の演算モードで演算を実行し、(ii)前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲にある場合には、前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複

数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する第2の演算モードで演算を実行するようにしてもよい。

この構成によれば、高輝度画素の色相値の平均値が特定色に近い所定の範囲にあるか否かに応じてカラーバランス補正値を適切な値に設定することができる。

- 5 具体的には、第1の演算モードでは、特定の有彩色に近い色を有する画素を適切な色に維持することができ、第2の演算モードでは、処理対象画像全体に関して好ましいカラーバランスを実現することができる。

- あるいは、上記画像処理置において、前記特定の有彩色は肌色であり、前記処理対象画像を表す画像データファイルは、前記処理対象画像の撮影シーンのタイプを表す撮影シーンタイプ情報を含んでおり、前記カラーバランス調整実行部は、
- 10 (i) 前記撮影シーンタイプ情報が人物を表す場合には、前記第1の演算モードで演算を実行し、(ii) 前記撮影シーンタイプ情報が人物以外のシーンを表す場合には、前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する
- 15 第2の演算モードで演算を実行するようにしてもよい。

この構成によれば、撮影シーンタイプが人物を表す場合に、肌色に近い色を有する画素を適切な色に維持することができる。一方、撮影シーンタイプ情報が人物以外のシーンを表す場合には、処理対象画像全体に関して好ましいカラーバランスを実現することができる。

- 20 本発明の他の形態としての画像処理装置は、処理対象画像のカラーバランスを調整するための画像処理装置であって、前記処理対象画像に存在する全画素の中で、特定の有彩色の近傍の所定の第1の範囲の色を有する特定色画素の画素値の平均値を算出する特定色画素平均値算出部と、前記特定色画素の平均画素値に基づいて、カラーバランス補正値を算出する第1の演算モードを有するカラーバ
- 25 ランス補正値算出部と、前記カラーバランス補正値を用いて前記処理対象画像全体に対してカラーバランス調整を実行するカラーバランス調整実行部と、を備える。

この画像処理装置によれば、特定色画素の平均画素値に基づいてカラーバランス補正値が算出されるので、特定の有彩色に近い色を有する画素の色が、カラーバランス調整処理によって却って望ましい色から外れてしまう現象を緩和することができる。

- 5 なお、前記第 1 の演算モードにおいて算出される前記カラーバランス補正値は、前記特定色に対して予め決定された特定色目標画素値と前記特定色画素の平均画素値との差分が大きいほど大きくなる成分を含むことが好ましい。

この構成によれば、特定の有彩色に近い色を有する画素の色をより適切な色に保つことができる。

- 10 上記画像処理置は、さらに、前記処理対象画像に存在する全画素の中で、低彩度かつ高輝度である所定の第 2 の範囲の色を有する複数の高輝度画素に関する画素値の平均値を算出する高輝度画素平均画素値算出部を備え、前記カラーバランス補正値算出部は、(i)前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲に無い場合には、前記第 1 の演算モードで演算を実行し、(i i)
15 前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲にある場合には、前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する第 2 の演算モードで演算を実行するようにしてもよい。

- この構成によれば、高輝度画素の色相値の平均値が特定色に近い所定の範囲に
20 あるか否かに応じてカラーバランス補正値を適切な値に設定することができる。具体的には、第 1 の演算モードでは、特定の有彩色に近い色を有する画素を適切な色に維持することができ、第 2 の演算モードでは、処理対象画像全体に関して好ましいカラーバランスを実現することができる。

- あるいは、上記画像処理置において、前記特定の有彩色は肌色であり、前記処
25 理対象画像を表す画像データファイルは、前記処理対象画像の撮影シーンのタイプを表す撮影シーンタイプ情報を含んでおり、前記カラーバランス調整実行部は、

(i) 前記撮影シーンタイプ情報が人物を表す場合には、前記第 1 の演算モードで演算を実行し、(ii) 前記撮影シーンタイプ情報が人物以外のシーンを表す場合には、前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する第 2 の演算モードで演算を実行するようにしてもよい。

この構成によれば、撮影シーンタイプが人物を表す場合に、肌色に近い色を有する画素を適切な色に維持することができる。一方、撮影シーンタイプ情報が人物以外のシーンを表す場合には、処理対象画像全体に関して好ましいカラーバランスを実現することができる。

10 なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、画像処理方法および画像処理装置、それらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現することができる。

15

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施例としての画像処理システムの構成を示す説明図である。

図 2 は、画像データファイル MF の構成を示す説明図である。

図 3 は、カラーバランス調整部 212 の構成を示すブロック図である。

20 図 4 は、処理対象画像 TMG と種々のカラーバランス調整パラメータとを示す説明図である。

図 5 は、高輝度範囲 HLR の一例を示す説明図である。

図 6 は、第 1 実施例におけるカラーバランス調整の処理手順を示すフローチャートである。

25 図 7 は、カラーバランス補正値 $\Delta C(R)$, (G) , (B) を用いて実行されるカラーバランス調整の内容を示すグラフである。

図 8 は、第 2 実施例におけるカラーバランス調整の処理手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

5 次 に、本発明の実施の形態を以下の順序で説明する。

A. 第 1 実施例：

B. 第 2 実施例：

C. 変形例

10 A. 第 1 実施例：

図 1 は、本発明の一実施例としての画像処理システムの構成を示す説明図である。このシステムは、画像生成装置としてのデジタルカメラ 100 と、画像処理装置としてのコンピュータ 200 と、画像出力装置としてのプリンタ 300 とを含んでいる。デジタルカメラ 100 で生成された画像データファイル MF は、コンピュータ 200 またはプリンタ 300 に転送されて出力される。なお、本明細書において、「出力」とはモニタ上の表示と印刷とを含んでいる。

図 2 は、画像データファイル MF の構成を示す説明図である。この画像データファイル MF は、撮影情報と、主画像データ MM と、サムネイル画像データ TM とを含んでいる。主画像データ MM とサムネイル画像データ TM は、通常は圧縮データ（例えば JPEG 圧縮データ）の形式を有している。なお、サムネイル画像データ TM は、画像データファイル MF に含まれていなくても良い。

撮影情報は、デジタルカメラ 100 で画像データファイル MF を生成したときの種々の条件や設定値を含んでいる。図 2 では、撮影情報として「撮影シーンタイプ」が例示されている。撮影シーンタイプとしては、「人物」「風景」「夜景」などが設定可能である。

コンピュータ 200（図 1）には、画像データファイル MF に基づいて印刷デ

ータを生成するためのプリンタドライバ210がインストールされている。プリンタドライバ210は、カラーバランス調整部212と、色変換部214と、ハーフトーン処理部216と、出力処理部218とを備えている。プリンタドライバ210で生成された印刷データPDは、出力処理部218からプリンタ300
5 5 に供給される。印刷データPDは、印刷解像度を有する主走査ライン上の各画素についてインクドットの記録状態を指定するドットデータと、副走査送り量を特定する副走査送り量データとを含んでいる。なお、プリンタドライバ210は、印刷用のドットデータを生成する機能を実現するためのコンピュータプログラムに相当する。また、カラーバランス調整部212は、カラーバランス調整を実行
10 10 する機能を実現するためのコンピュータプログラムに相当する。

プリンタドライバ210の機能を実現するためのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で供給し得る。このような記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物
15 15 等のコンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。

図3は、カラーバランス調整部212の構成を示すブロック図である。また、図4は、処理対象画像TMGの例と、種々のカラーバランス調整パラメータとを示す説明図である。カラーバランス調整部212は、以下の各部を備えている。

(1) 高輝度画素平均画素値算出部220 :

20 20 この算出部220は、処理対象画像データDorg(図2の主画像データMM)に基づいて、高輝度画素に関する以下の平均画素値を算出する。

- a. 色成分平均値 $CB_ave(R)$, $CB_ave(R)$, $CB_ave(B)$;
- b. 平均輝度値 $CB_ave(Y)$;
- c. 平均色相値 $CB_ave(H)$

25 25 「高輝度画素」とは、彩度値が低く、かつ、輝度値が高い所定の色範囲(高輝度範囲)に含まれる色を有する画素を意味している。図5は、高輝度範囲HLR

の一例を示している。なお、各画素の輝度値 Y と彩度値 S を算出する式としては種々のものを利用可能であり、例えば以下の式を利用することができる。

$$Y = 0.587 \times G + 0.114 \times B + 0.299 \times R \quad \dots (1)$$

$$S = \sqrt{(a^*^2 + b^*^2)} \quad \dots (2)$$

5 ここで、 a^* 、 b^* は、 $L a^* b^*$ 表色系の座標値である。輝度値 Y としては、 $L a^* b^*$ 表色系の明度値 L を用いることも可能であり、他の色空間の輝度値または明度値を用いることも可能である。また、彩度値 S に関しても、H S L (Hue/Saturation/luminance)色空間やH S B (Hue/Saturation/Brightness)色空間などの他の色空間の彩度値を用いることが可能である。

10 色成分平均値 $CB_ave(R)$ 、 (G) 、 (B) は、R G Bのそれぞれの色成分に関する平均値である。また、平均輝度値 $CB_ave(Y)$ は輝度値 Y の平均値であり、平均色相値 $CB_ave(H)$ は色相値 H の平均値である。色相値 H の値は、例えば $L a^* b^*$ 表系の a^* 軸からの角度や、H S L 色空間やH S B 色空間の色相値 H を用いることが可能である。

15 (2) 肌色画素割合算出部 2 2 2 :

この算出部 2 2 2 は、処理対象画像データ D_{org} に基づいて、肌色画素割合 $SPratio$ を算出する。肌色画素割合 $SPratio$ は、以下の (3) 式で与えられる。

$$SPratio = [\text{肌色画素数}] / [\text{全画素数}] \quad \dots (3)$$

20 ある画素が肌色画素か否かは、その画素の色が、予め定められた肌色範囲内にあるか否かによって判断される。肌色範囲は、例えば、色相値 H の範囲と明度 L の範囲とに基づいて設定することができる。

(3) 肌色画素平均画素値算出部 2 2 4 :

25 この算出部 2 2 4 は、処理対象画像データ D_{org} に基づいて、R G Bのそれぞれの色成分に関する複数の肌色画素の平均画素値 $SC_ave(R)$ 、 (G) 、 (B) を算出する。

(4) カラーバランス補正值算出部 226 :

この算出部 226 は、上述した種々の値に基づいて、RGB のそれぞれの色成分に関するカラーバランス補正值 $\Delta C(R)$, (G) , (B) を算出する。本実施例においては、カラーバランス補正值 $\Delta C(R)$, (G) , (B) は、以下の (4a) ~ (4c) 式
5 に従って算出される。

$$\begin{aligned} \Delta C(R) = & k1 \times \{CB_ave(Y) - CB_ave(R)\} \\ & + k2 \times \{SC_target(R) - SC_ave(R)\} \times SPratio \quad \dots (4a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta C(G) = & k1 \times \{CB_ave(Y) - CB_ave(G)\} \\ & + k2 \times \{SC_target(G) - SC_ave(G)\} \times SPratio \quad \dots (4b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta C(B) = & k1 \times \{CB_ave(Y) - CB_ave(B)\} \\ & + k2 \times \{SC_target(B) - SC_ave(B)\} \times SPratio \quad \dots (4c) \end{aligned}$$

ここで、 $k1$, $k2$ は所定の係数である。 $SC_target(R)$, (G) , (B) は、各色成分に関する肌色の目標画素値であり、予め定められた所定の値である。以下で説明するように、係数 $k1$, $k2$ の値は、例えば処理対象画像に応じて設定される。係数
15 $k1$, $k2$ の設定方法や、カラーバランス補正值 $\Delta C(R)$, (G) , (B) の意味については後述する。

図 6 は、第 1 実施例におけるカラーバランス調整の処理手順を示すフローチャートである。ステップ S1 では、上述した種々のカラーバランス調整用パラメータ CB_ave , $SPratio$, SC_ave (補正值 $\Delta C(R)$, (G) , (B) を除く) が算出される。
20 ステップ S2 では、カラーバランス補正值算出部 226 が、高輝度画素の平均色相値 $CB_ave(H)$ が所定の肌色域 (肌色の色相範囲) に含まれるか否かを判断する。平均色相値 $CB_ave(H)$ が肌色域に含まれていない場合には、カラーバランス補正值算出部 226 は、肌色目標値 $SC_target(R)$, (G) , (B) を利用したカラーバランス補正值を算出する第 1 の演算モードで演算を実行する (ステップ S3)。具体的
25 には、上記 (4a) ~ (4c) 式の 2 つの係数 $k1$, $k2$ を、例えばそれぞれ 1.0 に設定する。このとき、上記 (4a) ~ (4c) 式は以下の (5a) ~ (5c)

式に書き換えられる。

$$\Delta C(R) = \{CB_ave(Y) - CB_ave(R)\} \\ + \{SC_target(R) - SC_ave(R)\} \times SPratio \quad \dots (5a)$$

$$\Delta C(G) = \{CB_ave(Y) - CB_ave(G)\} \\ + \{SC_target(G) - SC_ave(G)\} \times SPratio \quad \dots (5b)$$

$$\Delta C(B) = \{CB_ave(Y) - CB_ave(B)\} \\ + \{SC_target(B) - SC_ave(B)\} \times SPratio \quad \dots (5c)$$

(5a) ~ (5c) 式の右辺第1項は、高輝度画素の平均輝度値 $CB_ave(Y)$ と、高輝度画素の各色成分の平均画素値 $CB_ave(R)$, (G) , (B) との差分である。これは、高輝度画素の色が無彩色からずれている場合に、画像全体の色を無彩色に近付ける作用を有している。(5a) ~ (5c) 式の右辺第2項は、肌色の目標画素値 $SC_target(R)$, (G) , (B) と肌色画素の平均画素値 $SC_ave(R)$, (G) , (B) との差分に、肌色画素割合 $SPratio$ を乗じたものである。この第2項は、肌色近傍の色を有する画素の平均的な色が肌色の目標値からずれている場合に、肌色の目標値に近付ける作用を有している。従って、(5a) ~ (5c) 式で与えら得る補正值 $\Delta C(R)$, (G) , (B) を用いて処理対象画像の全体にカラーバランス調整を行えば、肌色画素を肌色の目標色に近付けながら処理対象全体のカラーバランスを実現することができる。

一方、ステップS2において、平均色相値 $CB_ave(H)$ が肌色域に含まれていると判断された場合には、カラーバランス補正值算出部226は、肌色目標値 $SC_target(R)$, (G) , (B) を利用しないカラーバランス補正值を算出する第2の演算モードで演算を実行する(ステップS4)。具体的には、上記(4a) ~ (4c) 式の第1の係数 $k1$ を予め定められたゼロでない正の数に設定し、第2の係数 $k2$ をゼロに設定する。例えば、係数 $k1$ を1.0に設定し、係数 $k2$ をゼロに設定すると、上記(4a) ~ (4c) 式は以下の(6a) ~ (6c) 式に書き換えられる。

$$\Delta C(R) = \{CB_ave(Y) - CB_ave(R)\} \quad \dots (6a)$$

$$\Delta C(G) = \{CB_ave(Y) \cdot CB_ave(G)\} \dots (6b)$$

$$\Delta C(B) = \{CB_ave(Y) \cdot CB_ave(B)\} \dots (6c)$$

上述したように、この右辺の項は、高輝度画素の色が無彩色からずれている場合に、画像全体の色を無彩色に近付ける作用を有しているため、画像全体に対して適切なカラーバランスを実現することができる。なお、高輝度画素の平均色相値 $CB_ave(H)$ が肌色域に含まれていると判断された場合に (4a) ~ (4c) 式の右辺第2項の係数 $k2$ をゼロとしているのは、右辺第2項があるために、補正値が過度に大きな値となることを防止するためである。

但し、高輝度画素の平均色相値 $CB_ave(H)$ が肌色域に含まれているか否かに拘わらず、(4a) ~ (4c) 式または (5a) ~ (5c) 式によってカラーバランス補正値 $\Delta C(R)$, (G), (B) を算出するようにしてもよい。このとき、右辺第1項の係数 $k1$ はゼロに設定してもよい。

カラーバランス補正値 $\Delta C(R)$, (G), (B) が算出されると、図6のステップS5において、カラーバランス調整実行部228がカラーバランス調整を実行し、調整済み画像データ D_{cr} (図3) を生成する。図7は、補正値 $\Delta C(R)$, (G), (B) を用いて実行されるカラーバランス調整の内容を示すグラフである。カラーバランス調整は、処理対象画像データ D_{org} のRGBの各色成分に関して階調補正(トーンカーブ補正)を実行する処理である。破線は無変換の特性を示している。上述した手順で算出された補正値 $\Delta C(R)$, (G), (B) は、入力基準値 D_{ref} における出力値を無変換特性からシフトさせるずらし量に相当する。入力基準値 D_{ref} としては、例えば、上述した高輝度画素の平均輝度値 $CB_ave(Y)$ の値を用いることができ、あるいは、所定の一定値(例えば192)を用いることもできる。図7の例では、RGBの各色成分に対して入力基準値 D_{ref} に対する補正値 $\Delta C(R)$, $\Delta C(G)$, $\Delta C(B)$ を一つずつ指定することによって、各色成分のトーンカーブの形状が決定される。但し、これ以外の設定方法を採用してもよい。

上述したように、第1実施例によれば、肌色目標値を利用して処理対象画像の

カラーバランス補正値を決定するので、もともと望ましい肌色であった画素の色をカラーバランス調整によって過度に変えてしまう現象を緩和することができる。

B. 第2実施例：

- 5 図8は、第2実施例におけるカラーバランス調整の処理手順を示すフローチャートである。図6に示した第2実施例の処理手順との違いは、ステップS2が2つのステップS11、S12に置き換えられている点だけであり、他の構成や動作は第1実施例と同じである。

- 10 ステップS11では、カラーバランス補正値算出部226が、画像データファイルMF（図2）から撮影シーンタイプを取得する。ステップS12では、撮影シーンタイプが「人物」を表しているか否かを判断し、「人物」であればステップS3において肌色目標値を利用したカラーバランス補正値を算出する。一方、撮影シーンタイプが「人物」でなければ、ステップS4において肌色目標値を利用せずにカラーバランス補正値を算出する。

- 15 撮影シーンタイプは、デジタルカメラ100で撮影するときに操作者によって設定されたものである。撮影シーンタイプが「人物」のものは、肌色を重視していると考えられるので、ステップS3において肌色目標値を利用したカラーバランス調整値を求めることが好ましい。なお、撮影シーンが人物のものであるか否かは、撮影シーンタイプ以外の情報から判定するようにしてもよい。すなわち、
20 画像の撮影シーンのタイプを表す何らかの情報（これを「撮影シーンタイプ情報」と呼ぶ）から、撮影シーンが「人物」であるか否かを判定するようにしてもよい。

C. 変形例：

- 25 なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

C 1. 変形例 1 :

上述した各種の式の代わりに、特定色画素割合と特定色画素の平均画素値とに基づいてカラーバランス補正値を算出する種々の形式を採用することが可能である。例えば、(4 a) ~ (4 c) 式の右边第 2 項は、肌色の目標画素値 $SC_target(R)$, (G), (B) と肌色画素の平均画素値 $SC_ave(R)$, (G), (B) との差分に、肌色画素割合 $SPratio$ を乗じた形式を有していたが、この代わりに、これらの値を 2 乗した値や平方根などを含む形式を用いてもよい。但し、カラーバランス補正値は、(4 a) ~ (4 c) 式の右边第 2 項のように、肌色の目標画素値 $SC_target(R)$, (G), (B) と肌色画素の平均画素値 $SC_ave(R)$, (G), (B) との差分が大きいほど大きく、また、肌色画素割合 $SPratio$ が大きいほど大きくなる成分を有していることが好ましい。

なお、上記各実施例ではカラーバランス補正値を求める際に特定色画素割合を利用していたが、特定色画素割合を利用せずにカラーバランス補正値を求めるようにしても良い。例えば、特定色画素の平均画素値に基づいてカラーバランス補正値を求めるようにしても良い。また、特定色画素の平均画素値と高輝度画素の平均画素値とに基づいてカラーバランス補正値を求めるようにしても良い。

C 2. 変形例 2 :

上述した各実施例では、画質調整処理としてカラーバランス調整のみを行っていたが、これに加えて他の種類の画質調整処理を実行してもよい。例えば、記憶色処理や、鮮鋭度強調処理などを行ってもよい。なお、記憶色処理は、記憶色（特定の有彩色）の近傍の色を有する画素のみを対象として、それらの画素の色を目標色に近づける処理である。

産業上の利用可能性

この発明は、画像のカラーバランス調整を行うコンピュータや、カメラ、画像表示装置などに適用可能である。

請求の範囲

1. 処理対象画像のカラーバランスを調整するための画像処理装置であって、
前記処理対象画像に存在する全画素の中で、特定の有彩色の近傍の所定の第 1
5 の範囲の色を有する特定色画素の割合である特定色画素割合を算出する特定色画素割合算出部と、

前記特定色画素の画素値の平均値を算出する特定色画素平均値算出部と、

前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値とに基づいて、カラーバランス補正値を算出する第 1 の演算モードを有するカラーバランス補正値算出部と、

10 前記カラーバランス補正値を用いて前記処理対象画像全体に対してカラーバランス調整を実行するカラーバランス調整実行部と、
を備える画像処理装置。

2. 請求項 1 記載の画像処理装置であって、

15 前記第 1 の演算モードにおいて算出される前記カラーバランス補正値は、前記特定色に対して予め決定された特定色目標画素値と前記特定色画素の平均画素値との差分が大きいほど大きく、また、前記特定色画素割合が大きいほど大きくなる成分を含む、画像処理装置。

20 3. 請求項 1 または 2 記載の画像処理装置であって、さらに、

前記処理対象画像に存在する全画素の中で、低彩度かつ高輝度である所定の第 2 の範囲の色を有する複数の高輝度画素に関する画素値の平均値を算出する高輝度画素平均画素値算出部を備え、

前記カラーバランス補正値算出部は、

25 (i) 前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲に無い場合には、前記第 1 の演算モードで演算を実行し、

(i i) 前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲にある場合には、前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する第2の演算モードで演算を実行する、画像処理装置。

5

4. 請求項1または2記載の画像処理装置であって、
前記特定の有彩色は肌色であり、

前記処理対象画像を表す画像データファイルは、前記処理対象画像の撮影シーンのタイプを表す撮影シーンタイプ情報を含んでおり、

10 前記カラーバランス調整実行部は、

(i) 前記撮影シーンタイプ情報が人物を表す場合には、前記第1の演算モードで演算を実行し、

(i i) 前記撮影シーンタイプ情報が人物以外のシーンを表す場合には、前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する第2の演算モードで演算を実行する、画像処理装置。

15

5. 処理対象画像のカラーバランスを調整するための画像処理方法であって、

(a) 前記処理対象画像に存在する全画素の中で、特定の有彩色の近傍の所定の第1の範囲の色を有する特定色画素の割合である特定色画素割合を算出する工程と、

20

(b) 前記特定色画素の画素値の平均値を算出する工程と、

(c) カラーバランス調整に用いるカラーバランス補正値を算出する工程と、

(d) 前記カラーバランス補正値を用いて前記処理対象画像全体に対してカラー
バランス調整を実行する工程と、
を備え、

25

前記工程（c）は、前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値とに基づいて、カラーバランス補正値を算出する第1の演算モードで演算を実行する工程を含む、

を備える画像処理方法。

5

6. 処理対象画像のカラーバランスを調整するためのコンピュータプログラムであって、

前記処理対象画像に存在する全画素の中で、特定の有彩色の近傍の所定の第1の範囲の色を有する特定色画素の割合である特定色画素割合を算出する特定色画

10 素割合算出機能と、

前記特定色画素の画素値の平均値を算出する特定色画素平均値算出機能と、

前記特定色画素割合と前記特定色画素の平均画素値とに基づいて、カラーバランス補正値を算出する第1の演算モードを有するカラーバランス補正値算出機能と、

15 前記カラーバランス補正値を用いて前記処理対象画像全体に対してカラーバランス調整を実行するカラーバランス調整実行機能と、
をコンピュータに実現させるコンピュータプログラム。

7. 処理対象画像のカラーバランスを調整するための画像処理装置であって、

20 前記処理対象画像に存在する全画素の中で、特定の有彩色の近傍の所定の第1の範囲の色を有する特定色画素の画素値の平均値を算出する特定色画素平均値算出部と、

前記特定色画素の平均画素値に基づいて、カラーバランス補正値を算出する第1の演算モードを有するカラーバランス補正値算出部と、

25 前記カラーバランス補正値を用いて前記処理対象画像全体に対してカラーバランス調整を実行するカラーバランス調整実行部と、

を備える画像処理装置。

8. 請求項 7 記載の画像処理装置であって、

- 前記第 1 の演算モードにおいて算出される前記カラーバランス補正值は、前記
- 5 特定色に対して予め決定された特定色目標画素値と前記特定色画素の平均画素値との差分が大きいほど大きくなる成分を含む、画像処理装置。

9. 請求項 7 または 8 記載の画像処理装置であって、さらに、

- 前記処理対象画像に存在する全画素の中で、低彩度かつ高輝度である所定の第
- 10 2 の範囲の色を有する複数の高輝度画素に関する画素値の平均値を算出する高輝度画素平均画素値算出部を備え、

前記カラーバランス補正值算出部は、

- (i) 前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲に無い場合には、前記第 1 の演算モードで演算を実行し、
- 15 (ii) 前記複数の高輝度画素の色相値の平均値が前記特定色に近い所定の範囲にある場合には、前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正值を算出する第 2 の演算モードで演算を実行する、画像処理装置。

- 20 10. 請求項 7 または 8 記載の画像処理装置であって、

前記特定の有彩色は肌色であり、

前記処理対象画像を表す画像データファイルは、前記処理対象画像の撮影シーンのタイプを表す撮影シーンタイプ情報を含んでおり、

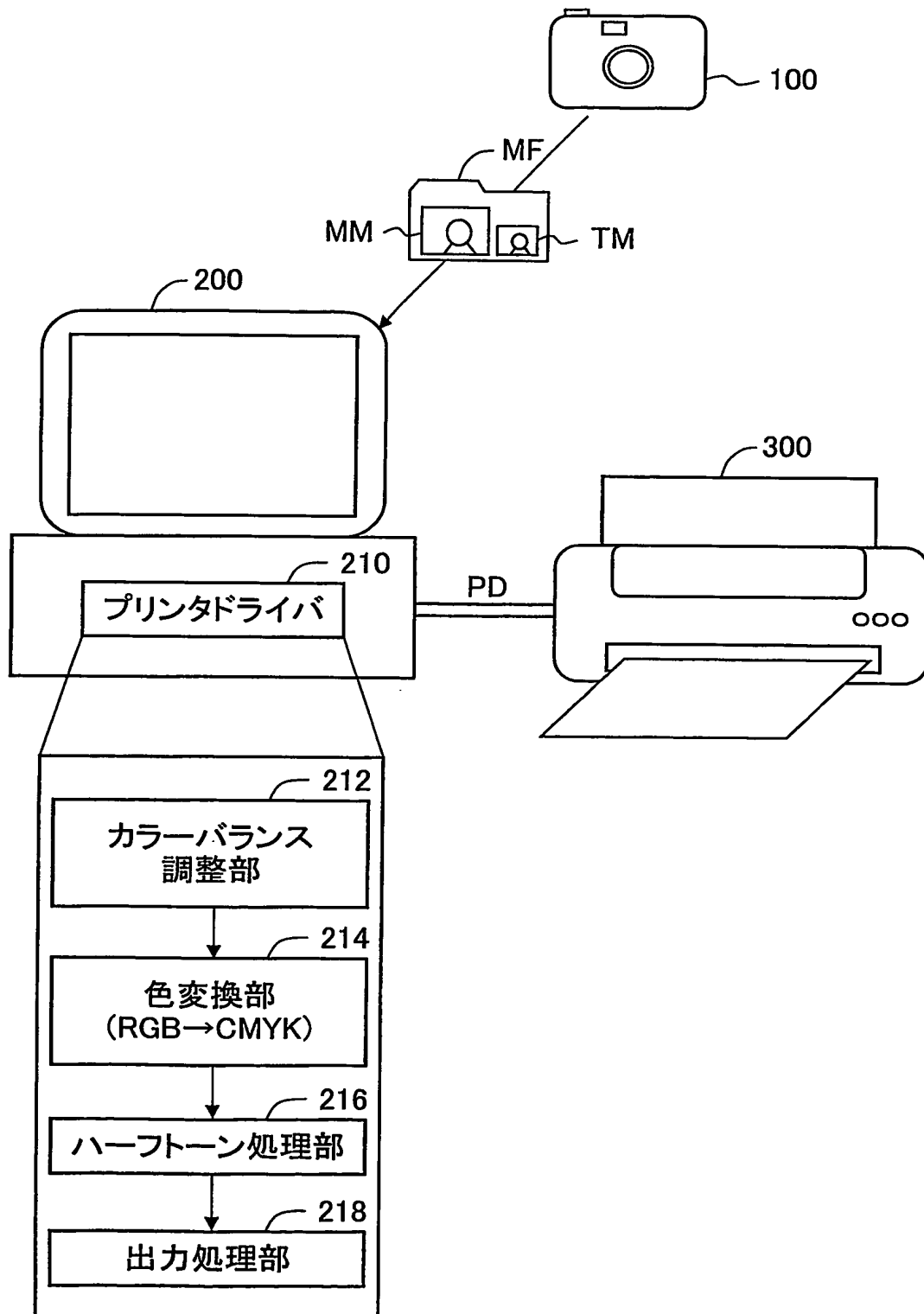
前記カラーバランス調整実行部は、

- 25 (i) 前記撮影シーンタイプ情報が人物を表す場合には、前記第 1 の演算モードで演算を実行し、

(i i) 前記撮影シーンタイプ情報が人物以外のシーンを表す場合には、前記特定色画素の平均画素値を利用せずに前記複数の高輝度画素に関する平均画素値を利用してカラーバランス補正値を算出する第2の演算モードで演算を実行する、画像処理装置。

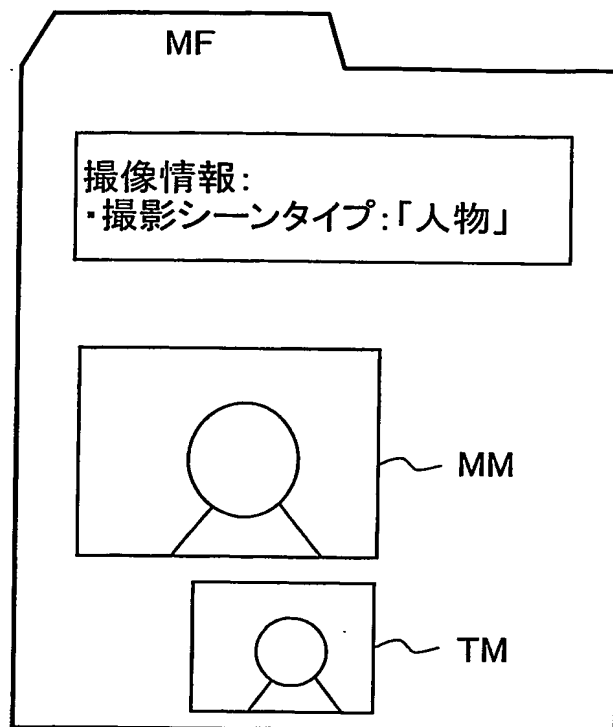
1/8

図 1



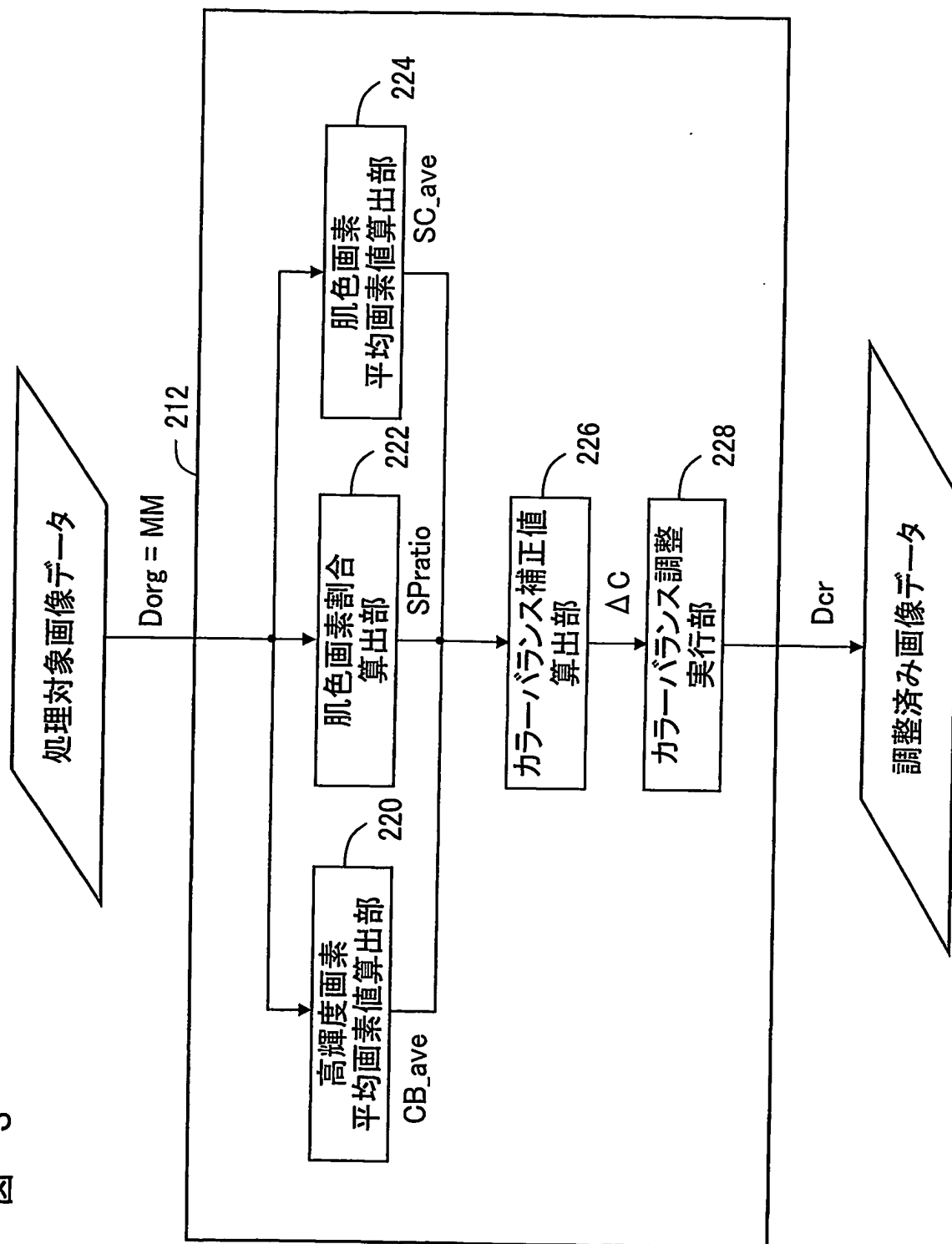
2/8

図 2



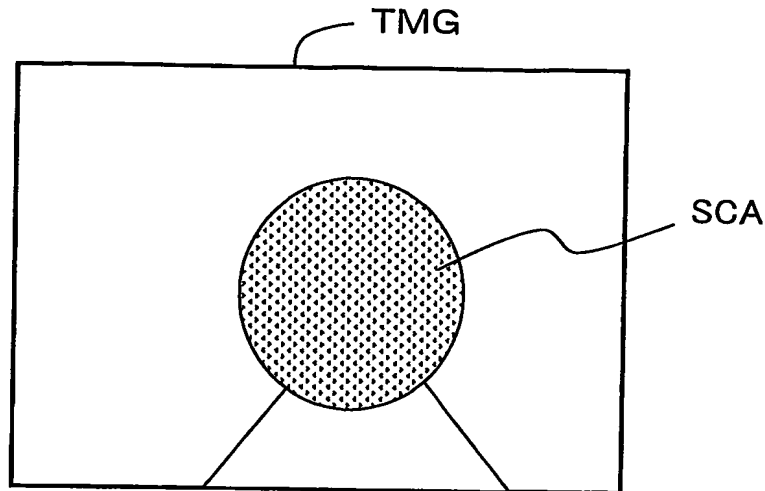
3/8

図 3



4/8

図 4



カラーバランス調整パラメータ

- ・ 高輝度画素平均画素値 CB_ave :
 - 色成分平均値 : $CB_ave(R)$, (G) , (B)
 - 平均輝度値 : $CB_ave(Y)$
 - 平均色相値 : $CB_ave(H)$
- ・ 肌色画素割合 $SPratio$:
 - $SPratio = [\text{肌色画素数}] / [\text{全画素数}]$
- ・ 肌色画素平均画素値 SC_ave :
 - $SC_ave(R)$, (G) , (B)
- ・ 肌色目標値 SC_target :
 - $SC_target(R)$, (G) , (B)
- ・ カラーバランス補正量 ΔC :
 - $$\Delta C(R) = K1 \times \{CB_ave(Y) - CB_ave(R)\}$$

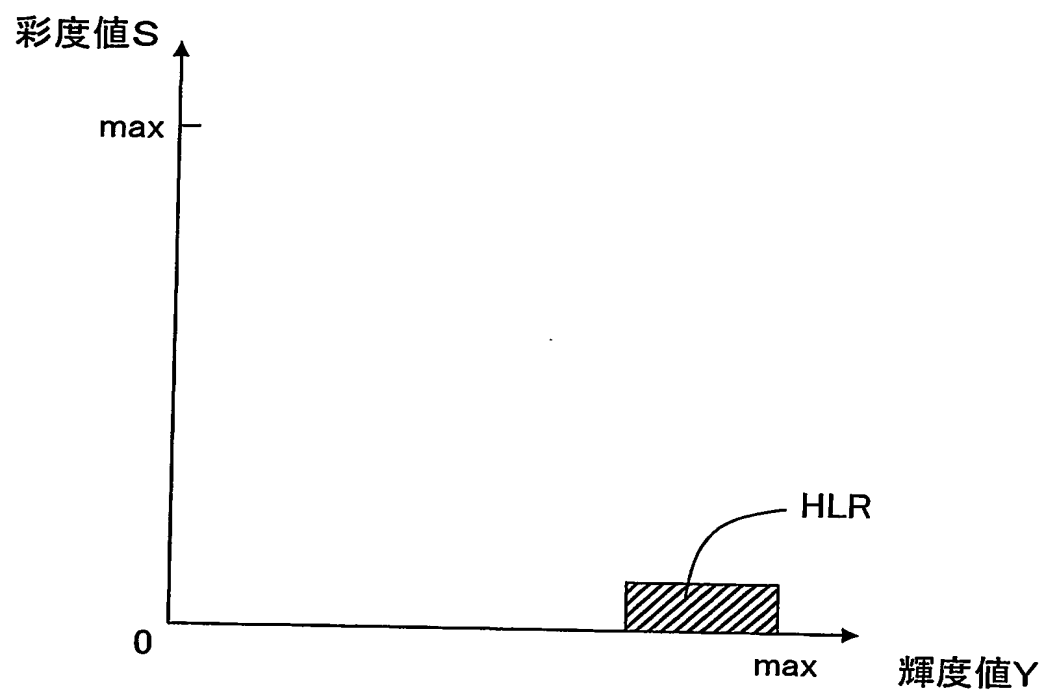
$$+ k2 \times \{SC_target(R) - SC_ave(R)\} \times SPratio$$
 - $$\Delta C(G) = K1 \times \{CB_ave(Y) - CB_ave(G)\}$$

$$+ k2 \times \{SC_target(G) - SC_ave(G)\} \times SPratio$$
 - $$\Delta C(B) = K1 \times \{CB_ave(Y) - CB_ave(B)\}$$

$$+ k2 \times \{SC_target(B) - SC_ave(B)\} \times SPratio$$

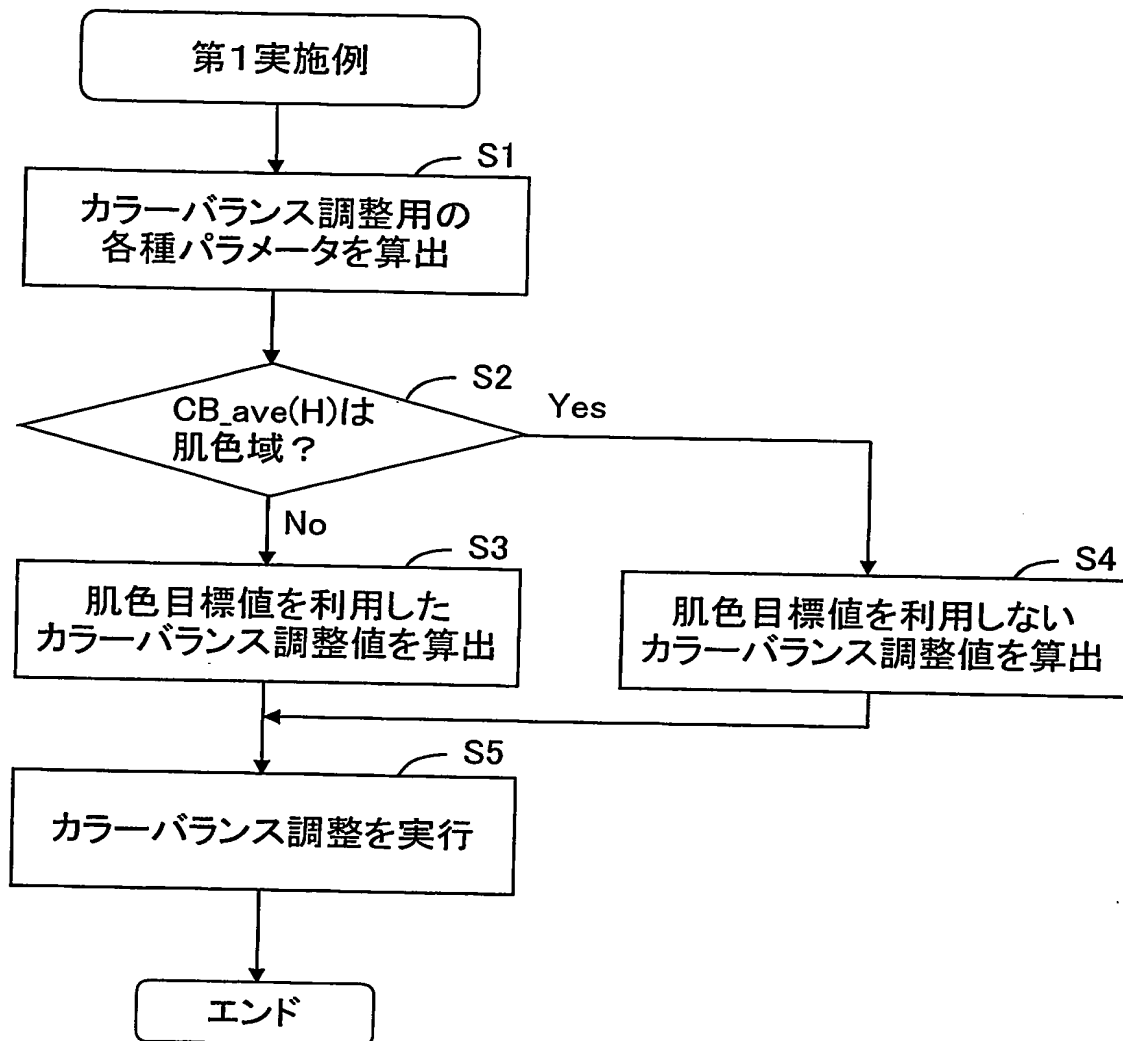
5/8

図 5



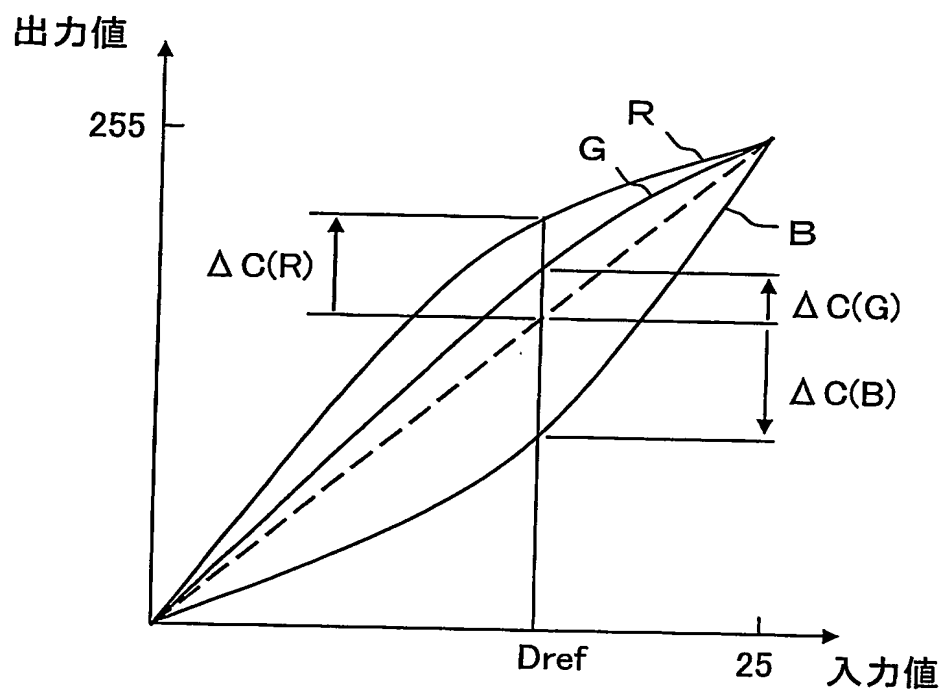
6/8

図 6



7/8

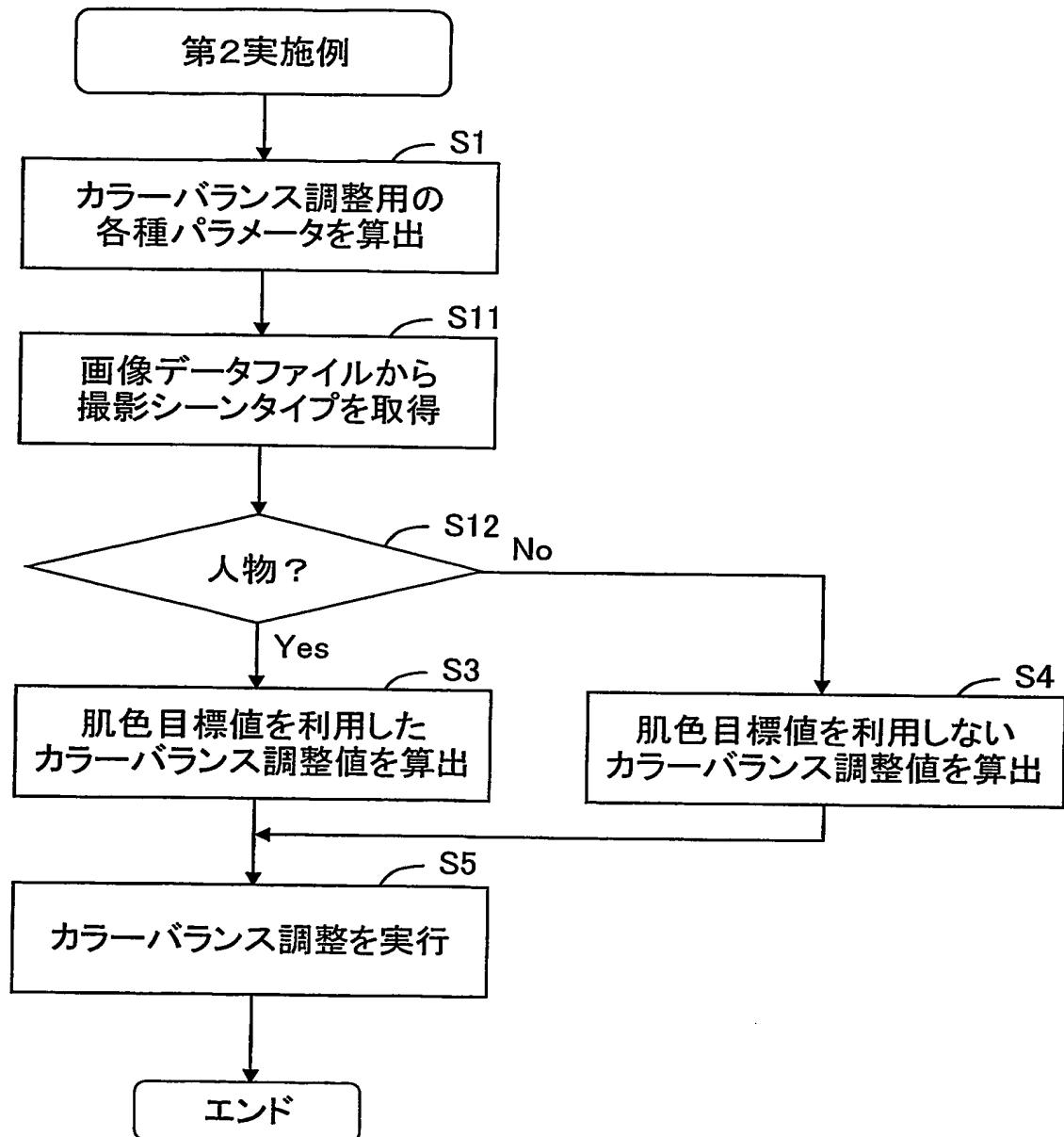
図 7

 $D_{ref} = CB_ave(Y)$

または

 $D_{ref} = 192$

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N9/73

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G04N9/73, 9/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-354498 A (Nikon Corp.), 06 December, 2002 (06.12.02), Full text; all drawings & US 2003/1958 A1	7, 8, 10 1, 2, 4-6 3, 9
Y	JP 2001-69526 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 March, 2001 (16.03.01), Par. Nos. [0024] to [0042]; all drawings (Family: none)	1, 2, 4-6
A	JP 2002-315015 A (Olympus Corp.), 25 October, 2002 (25.10.02), Par. No. [0017]; all drawings (Family: none)	1, 5-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 August, 2004 (09.08.04)Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006353

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-232391 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 October, 1991 (16.10.91), Pages 3 to 5; Figs. 2, 4 & US 5282022 A1 & EP 429992 A	1, 5-7
A	JP 2002-27491 A (Ricoh Co., Ltd.), 25 January, 2002 (25.01.02), Full text; Fig. 6 & US 2002/18129 A1	1, 5-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N9/73

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N9/73, 9/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P 2002-354498 A (株式会社ニコン) 2002. 12. 06, 全文, 全図 & US 2003/195 8 A1	7, 8, 10 1, 2, 4-6 3, 9
Y	J P 2001-69526 A (三洋電機株式会社) 2001. 03. 16, 段落0024-0042, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-6
A	J P 2002-315015 A (オリンパス株式会社) 2002. 10. 25, 段落0017, 全図 (ファミリーなし)	1, 5-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 08. 2004

国際調査報告の発送日

24. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J.P.)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 直樹

5P

9562

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 3-232391 A (三洋電機株式会社) 1991. 10. 16, 第3-5頁, 第2, 4図 & US 52 82022 A1 & EP 429992 A	1, 5-7
A	JP 2002-27491 A (株式会社リコー) 2002. 01. 25, 全文, 第6図 & US 2002/18 129 A1	1, 5-7